

сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

5. Гаврилов Э.В., Алексеев О.П., Туманов В.В. и др. Персональная ЭВМ в проектировании автомобильных дорог. – К.: УМК ВО, 1988. – 200 с.

6. Френкель А.А. Многофакторные корреляционные модели производительности труда. – М.: Экономика, 1966. – 96 с.

7. Комплекс для анализа variability сердечного ритма «Варикард» / <http://space.copris.com>.

8. Куш Е.И. К вопросу о параметрах простоя автобусов на остановочных пунктах маршрутов городского пассажирского транспорта.

9. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв автотранспортних засобів / <http://zakon.rada.gov.ua>.

Получено 02.02.2006

УДК 656.13 : 656.13.08

О.О.ЛОБАШОВ, канд. техн. наук, О.В.ПРАСОЛЕНКО

Харківська національна академія міського господарства

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У МІСТАХ З УРАХУВАННЯМ МЕРЕЖІ ПАРКОВКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Розглядаються питання моделювання транспортних потоків на прикладі м.Харкова. На відміну від відомих методів моделювання запропоновано враховувати мережу парковки автомобільного транспорту.

Дефіцит простору для руху транспортних потоків та його паркування характерний для всіх найкрупніших міст. Найбільш складна ця проблема в містах із забудовою, що сформувалася історично. Паркування на вулицях погіршує видимість, зменшує пропускну здатність та веде до створення аварійних ситуацій. Організація та управління дорожнім рухом неможливі без інформації про закономірності функціонування транспортних потоків [1]. Для вивчення закономірностей функціонування транспортних потоків в містах використовують методи моделювання транспортних мереж.

До основних завдань, що вирішуються за допомогою моделювання, відносять наступні питання:

- що може викликати зміну в зовнішніх транспортних зв'язках;
- які зміни викликає дозвіл чи заборона паркування автомобілів у транспортній мережі міста;
- як зміниться робота транспортної системи при введенні нових елементів: ліній метро, радіальних або кільцевих автомагістралей;
- яких змін у транспортній системі міста може вимагати будівництво нового житлового району або розташування ємного центра тяжіння відвідувачів;

- якого перерозподілу потоків транспорту й пасажирів варто очікувати у випадку тимчасового закриття або ліквідації будь-якого елемента транспортної системи.

Перша спроба узагальнити математичні дослідження транспортних потоків і представити їх у вигляді самостійного розділу прикладної математики була зроблена Ф.Хейтом [2].

При моделюванні автомобільного руху фахівці зіштовхнулися з вибором між макроскопічними моделюванням руху, розглядаючи потоки як безперервні (подібно до моделювання проточної через трубу води), або моделювати кожний транспортний засіб окремо. У літературі є багато прикладів обох підходів.

Макроскопічні моделі володіють тією перевагою, що є математично-компактними, і можуть бути представлені системою диференціальних рівнянь, рішення яких не вимагає значних обчислювальних ресурсів. Цей метод має багато загального з гідро та газодинамікою й теорією інформації, і більше підходять для систем, які складаються з відносно однорідних часток, з обмеженими й передбачуваними взаємодіями. Загальним питанням, що виникає при використанні цього підходу є знаходження факторів, що дозволяють рівнянням більш близько описувати спостережувану складність реальних систем руху.

На думку авторів [3], отримати параметри транспортних потоків на ділянці транспортної мережі, найзручнішим методом, є використання імітаційного моделювання. Імітаційні моделі вирішують завдання побудови математичних моделей, здатних адекватно описувати поведінку учасників транспортного потоку й правильно відтворювати параметри й характеристики руху.

Аналіз літературних джерел дозволив сформулювати цілі та задачі дослідження. Для моделювання транспортних потоків з урахуванням мережі парковки автомобільного транспорту доцільно розробити математичну модель функціонування транспортних потоків в транспортній мережі міста.

Апробацію підходу до рішення проблеми, підвищення ефективності функціонування транспортних потоків в містах, пропонується провести на реальному об'єкті, а саме на прикладі транспортної мережі м.Харкова.

На першому етапі моделювання транспортної мережі м.Харкова необхідно розробити модель транспортної мережі. Транспортна мережа подається у вигляді топологічної схеми, на якій мережа представляється у вигляді вузлів і дуг. Вузлами мережі є перехрестя доріг і пункти транспортного тяжіння, дугами – перегони між перехрестями.

Наступним етапом є формування вихідних даних. Вихідні дані

для розробки моделі доцільно згрупувати в чотири блоки (файли вихідних даних):

- дані про ділянки транспортної мережі (характеристики дуг мережі і руху по ним);
- дані про паркування автомобілів на ділянках мережі (геометричні параметри, що враховують спосіб паркування);
- дані про транспортний попит (обсяги утворення і поглинання потоків у вузлах мережі в годину «пік»);
- дані про обмеження маневрів на перехрестях (траси заборонених маршрутів руху).

Програмне забезпечення моделі функціонування транспортної мережі розробляється для рішення ряду взаємозалежних задач по розрахунку параметрів транспортних потоків у місті [4]. Одним з параметрів функціонування мережі є критерій ефективності. Розроблена програма Net_2.exe має можливість вести розрахунки за трьома критеріями ефективності: витрати, пробіг, час [5].

Вихідними характеристиками транспортної мережі є: матриця найкоротших відстаней; матриця кореспонденцій; попередня оцінка ефективності функціонування транспортної мережі [6].

Для спрощення розрахунків характеристик функціонування транспортної мережі м.Харкова була використана додатково створена програма kharkov.exe, розроблена в середовищі BORLAND C++ BUILDER та MACROMEDIA FLASH MX 2004. Програма складається з блоків розрахунку характеристик транспортних потоків та графічного представлення інформації про рівень завантаження транспортної мережі по кожній дузі і інтенсивність руху по ній. Вікно програми kharkov.exe. для розрахунку характеристик функціонування транспортної мережі показано на рис.1.

Дана програма використовує вихідні характеристики, розраховані програмою Net_2.exe., та представляє у вигляді вікна таблицю з розрахунками всіх параметрів транспортної мережі та її характеристик функціонування. Вікно по розрахунку даних характеристик представлено на рис.2.

У вікні з характеристиками функціонування транспортної мережі можна знайти дані по всіх дугах мережі, які позначені як початковий та кінцевий пункт: швидкість вільного руху, приведена кількість смуг руху, розрахована інтенсивність програмою Net_2.exe., фактична інтенсивність, відносна похибка розрахунку, фактична швидкість руху, рівень завантаження, рівень обслуговування та показник ефективності (відповідно до обраного критерію).



Рис.1 – Вікно програми kharkov.exe по розрахунку характеристик функціонування транспортної мережі

Таблица расчетных данных							
Начальный пункт	Конечный пункт	Приведенное кол-во полос	Расчетная интенсивность	Скорость фактическая	Уровень загрузки	Уровень обслуживания	Показатель эффективности
782	781	1.09	542.00	38.57	0.67 B		10.30
782	783	1.09	745.00	23.24	0.91 E		19.40
783	782	1.09	542.00	38.57	0.67 B		10.30
783	784	1.09	738.00	23.95	0.91 E		19.90
784	783	1.09	547.00	38.25	0.67 B		11.50
784	785	1.09	733.00	24.28	0.90 E		7.30
785	784	1.09	552.00	37.93	0.68 B		4.40
785	786	1.09	733.00	24.28	0.90 E		11.00
786	785	1.09	552.00	37.93	0.68 B		6.10
786	787	1.09	733.00	24.28	0.90 E		21.30
787	786	1.09	552.00	37.93	0.68 B		12.70
787	836	1.09	733.00	24.28	0.90 E		8.80
788	886	2.00	863.00	42.94	0.68 A		7.80
788	836	1.09	653.00	30.79	0.80 D		3.90
789	489	2.00	450.00	52.32	0.30 A		6.70
790	490	1.00	500.00	60.00	0.51 A		2.00
Средневзвешенная ошибка			12.06				
Данные успешно импортированы в карту							

Рис.2 – Вікно з характеристиками функціонування транспортної мережі

Використовуючи дані розрахунки, а саме інтенсивність та коефіцієнт завантаження дороги рухом, розглянемо графічно транспортне обслуговування. Програма kharkov.exe далі трансформувє дані розрахунків в графічні параметри характеристик транспортної мережі. Вікно даних характеристик представлено на рис.3. Це вікно відображає детально по кожній дузі рівень завантаження, використовуючи відповідно до кожного попередньо відібраний колір та інтенсивність руху.

Розроблена модель функціонування транспортних потоків дозволить у подальшому визначити вплив мережі парковки автомобільного транспорту на показники руху. Дана модель може бути використана в автоматизованій системі управління дорожнім рухом.

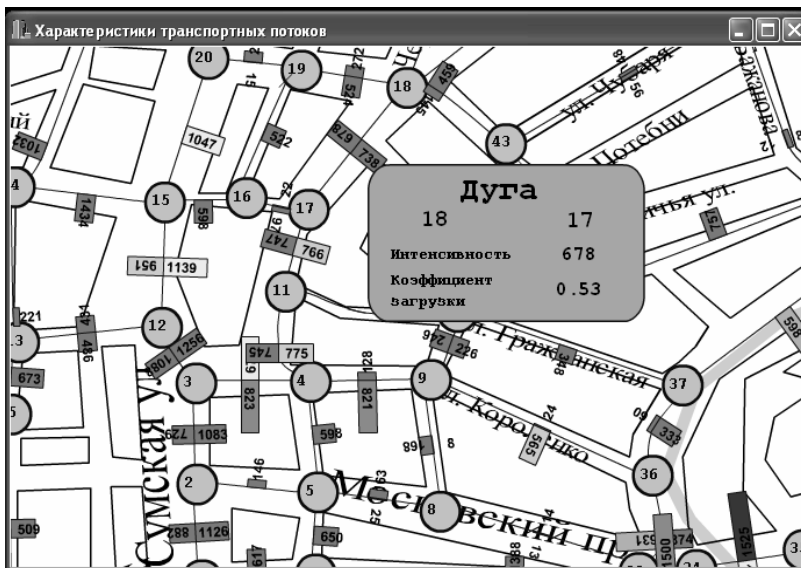


Рис.3 – Фрагмент вікна з характеристиками транспортних потоків

1. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: Пер. с англ. / В.У.Рэнкин, П.Клафи, С.Халберт и др. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
2. Хейт Ф. Математическая теория транспортных потоков. – М.: Мир, 1966. – 286 с.
3. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. – М.: Транспорт, 1973. – 303 с.
4. Лобашов А.О., Ву Дык Минь. Методика прогнозирования поведения транспортных потоков в городах // Вестник ХНАДУ. – Харьков: РИО ХНАДУ, 2002. – С.33-36.
5. Прасоленко А.В. К вопросу о критериях эффективности функционирования транспортной сети города // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2006. – Вып.1/2 (19). – С.15-15.
6. Лобашов А.О., Прасоленко А.В. О влиянии парковочной сети на распределение транспортных потоков в городах // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.55. – К.: Техніка, 2004. – С.142-147.

Отримано 14.02.2006

УДК 658

Н.И.КУЛЬБАШНАЯ

Харьковская национальная академия городского хозяйства

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Рассматривается новый метод оценки безопасности движения в городских услови-